

日本の科学衛星

布 村 克 志

昭和45年2月、鹿児島県の内之浦^{うちのうら}にある宇宙空間観測所からラムダ4 Sというロケットがごう音とともに打ち上がりました。このロケットの先頭には重さわずか24kgという小さな人工衛星が積まれていました。この打ち上げは成功し、日本で初めての人工衛星「おおすみ」が誕生しました。

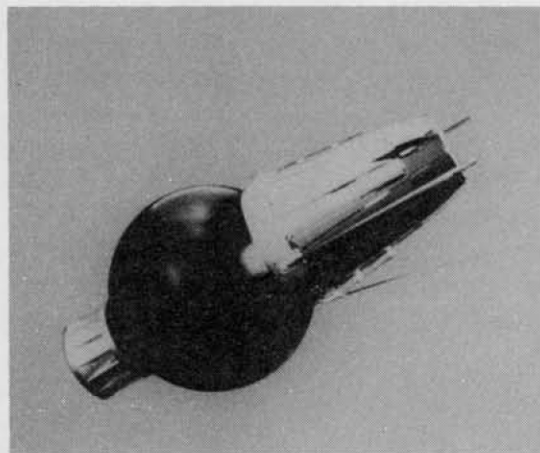


図1 おおすみ

衛星 (符号)	打ち上げ日	重さ	その他
おおすみ	1970年2月11日	24kg	最初の人工衛星
たんせい(MS-T1)	1971年2月16日	63kg	試験衛星
しんせい(MS-F1)	1971年9月28日	66kg	電離層などの観測
でんば(REXS)	1972年8月19日	75kg	電磁波などの観測
たんせい2号(MS-T2)	1974年2月16日	56kg	試験衛星
たいよう(SRATS)	1975年2月24日	86kg	太陽観測
たんせい3号(MS-T3)	1977年2月19日	129kg	試験衛星
きょっこう(EXOS-A)	1978年2月4日	126kg	オーロラなどの観測
じきけん(EXOS-B)	1978年9月16日	90kg	磁気圏などの観測
はくちょう(CORSA-b)	1979年2月21日	96kg	X線観測
たんせい4号(MS-T4)	1980年2月17日	185kg	試験衛星
ひのとり(ASTRO-A)	1981年2月21日	188kg	太陽のX線観測
でんま(ASTRO-B)	1983年2月20日	216kg	X線観測
おおぞら(EXOS-C)	1984年2月14日	207kg	地球周辺の観測
さきがけ(MS-T5)	1985年1月8日	138kg	試験観測機
すいせい(PLANET-A)	1985年8月19日	140kg	ハレー彗星観測
ぎんが(ASTRO-C)	1987年2月5日	420kg	X線観測

表1 日本の科学衛星

これによって日本は自力で人工衛星を打ち上げた世界で4番目の国になりました。そのあと、引きつづき「たんせい」、「しんせい」が打ち上げられ、日本でも本格的な人工衛星による科学観測が始まりました。

打ち上げ用ロケット

日本の科学衛星はすべて日本で開発された固体ロケットによって打ち上げられています。このロケットの開発が始まったのは、「おおすみ」の打ち上げよりも15年も前の昭和30年のことでした。

最初のロケットは長さがわずか23cmの小さなものでしたが、そのあと、大きくなり「おおすみ」を打ち上げたラムダ4 Sロケットは長さが、16.5 m、重さが9.4 tのものでした。

さらにそのあと、もっと大きなミューロケットが開発され、「おおすみ」からあとの科学衛星はすべてこのロケットで打ち上げられています。

また、このミューロケットも少しずつ改良がくわえられ、ずっと大きな人工衛星を打ち上げることができるようになりました。

実用衛星と科学衛星

人工衛星の目的は宇宙を研究したり、利用したりすることです。日本で打ち上げられた人工衛星は、大きくわけて実用衛星と科学衛星の2種類になります。今までに実用衛星は宇宙開発事業団によって22個、科学衛星は宇宙科学研究所によって17個、あわせて39個打ち上げられています。実用衛星とは、私たちの生活に直接結びつく衛星です。たとえば36,000km上空から毎日の雲の画像を送ってくる気象衛星「ひまわり」は、毎日の天気予報に大きく役立っています。また私たちは通信衛星による海外からの生中継などで、いながらにして、遠い外国のようすなどを知ることができます。

一方、科学衛星とは、地球の大気の外で科学観測をする衛星です。その中には宇宙からやって来るX線を観測する天文観測衛星や、地球周辺のよ

うすを観測する衛星などがあります。これらの衛星は、それぞれASTROとかEXOSといった名前前で呼ばれ、打ち上げられた順にA、B、Cと符号がつけられます。ここではいくつかの科学衛星について紹介していきます。

X線観測衛星

昭和37年、ロケットの観測によってX線を出す天体が発見されました。そのあと気球やロケットによって観測が続けられ、その中で特にX線を強く出す天体が見つかりX線星と呼ばれています。ところが、X線は大気にさえぎられて、地上ではほとんど観測できません。そこで、気球やロケットよりもX線を観測しやすい人工衛星を打ち上げて、大気の外でX線を観測しようというわけです。

X線星として観測される星の正体は2つの星が接近していて、その一つが白色わい星とか中性子星、あるいはブラックホールなどのようなギュッと押しちぢめられた密度の大きい星であるといわれています。これらの天体は、今の天文学でもっとも注目されている天体であり、よりくわしい観測が期待されています。

その中でも、はくちょう座にあるX-1と呼ばれるX線星は、ブラックホールではないかと注目されています。この星は青くて明るい星とブラックホールがおたがいに接近していて、青い星からブラックホールの強い引力によってたくさんのガスが流れていると考えられています。そのガスがブラックホールに吸いこまれる時に高温になり、その時にX線を出すのではないかと考えられています。

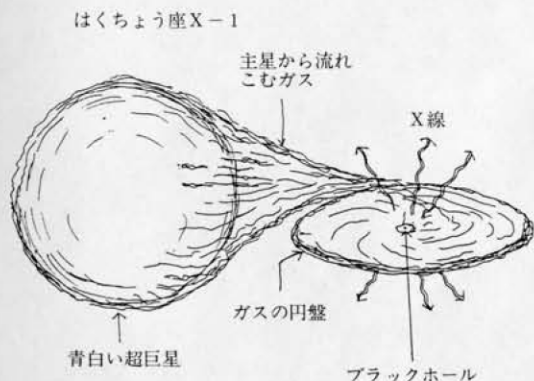


図2 ブラックホール

「はくちょう」(CORSA-b)

これは、昭和54年の2月に打ち上げられた衛星で、その目的はX線を観測することです。

そして「はくちょう」はそのころ知られていたいくつかのX線星を観測し、X線が突然増える現象を11回もとらえることができました。このX線星の観測は地上からはできないため、そのあとにもいくつかのX線観測衛星が打ち上げられて、観測が続けられています。

「ひのとり」(ASTRO-A)

これは、その名前から想像できるように、主に太陽を観測する衛星で、特に太陽の出しているX線を観測するために打ち上げられました。太陽はとても明るく光っていますが、私たちの目に見える光は、太陽が放っている電磁波のほんの一部分にしかなしません。「ひのとり」はこの電磁波の中のX線を観測します。太陽のまわりには温度がおよそ100万度もあるコロナがとりまいてますが、「ひのとり」はそこから出てくるX線を調べ、またフレアと呼ばれる太陽の表面の大爆発のくわしいようすなどをX線で観測しました。

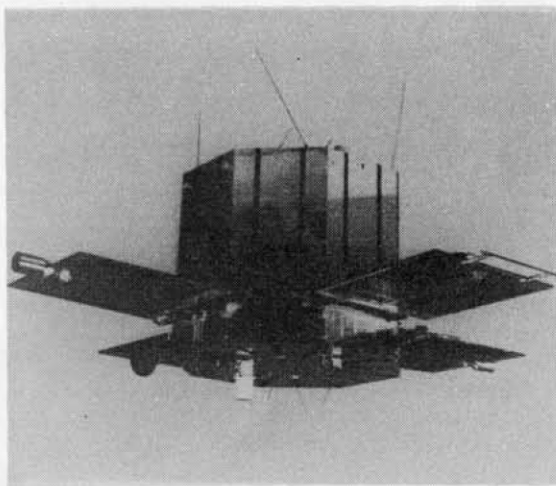


図3 ひのとり

「てんま」(ASTRO-B)

X線星を観測していた「はくちょう」が、寿命が^{じのみょう}つきて機能が止まったのち、よりすぐれたX線観測装置を持った「てんま」が打ち上げられ、X線星についてさらにくわしい観測が行われました。

「ぎんが」(ASTRO-C)

これはつい最近の昭和62年の2月に打ち上げられた最も新しく、重さが420kgもある大きな科学衛星です。この「ぎんが」は「てんま」のあとをうけて一段と性能がいい観測装置を持っていて、これからの活躍が期待されています。

この「ぎんが」に特に期待されているのは、ブラックホールではないかと考えられているはくちょう座のX-1の観測です。この天体から出てくるX線の強さは短い時間で大きく変化しています。「ぎんが」はそのようすをより精密に観測し、はくちょう座にあるX-1のよりくわしいようすを明らかにしてくれるでしょう。

また、この「ぎんが」が打ち上げられて20日ほどあと、偶然、大マゼラン星雲に明るい超新星が現れました。さっそく「ぎんが」の観測装置がこの超新星に向けられ、1週間に1日の割合でここからやってくるX線の観測を試みています。



図4 ぎんが打ち上げ

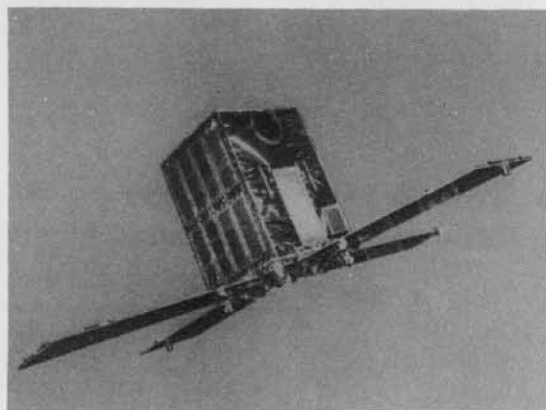


図5 ぎんが

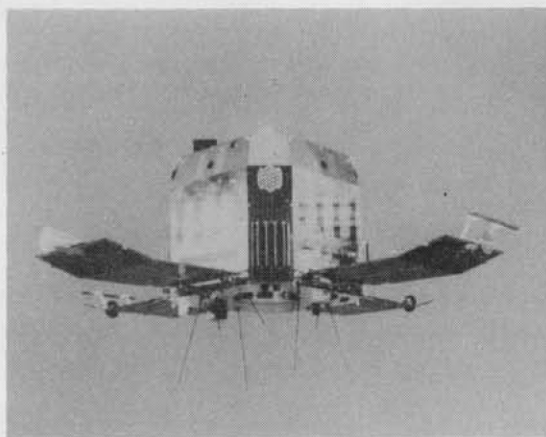


図6 おおぞら

「おおぞら」(EXOS-C)

これは地球周辺の探査を目的とした科学衛星の1つで、「きょっこう」、「じきけん」に続くものです。

そのおもな目的は地球のまわりをとりまく大気のうちで、10km～90kmの範囲のようすを調べることです。この「おおぞら」は大気の中に二酸化炭素やメタン、オゾンなどのガスがどのように広がっているか、また、火山から出るガスから作られるこまかい粒子などの分布を調べます。

「すいせい」(PLANET-A)

昭和61年4月に76年ぶりに地球に接近したハレー彗星を調べるために打ち上げられました。この探査機は日本では初めて地球の引力を振り切り、太陽のまわりをまわる人工惑星となりました。

この「すいせい」は、直径が約1.4m、高さが

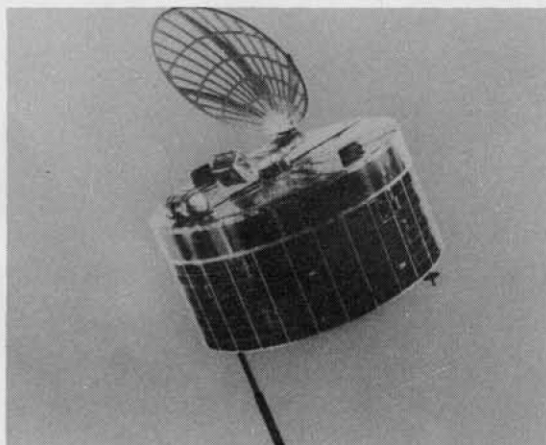


図7 すいせい



図8 臼田のアンテナ

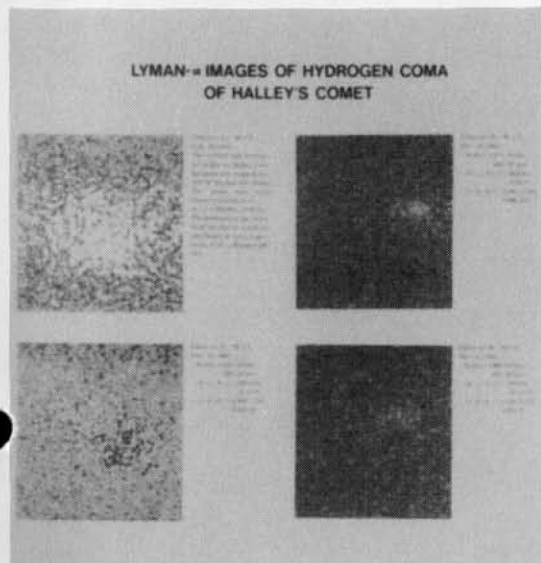


図9 「すいせい」の成果

ハレー彗星からのガスの吹き出しをとらえた所

約1mの円筒形をしていて、重さが約140kgほどあります。外側は円筒のまわりに太陽電池があり、円筒の上の部分には地球と通信するためのアンテナとハレー彗星を観測するための紫外線カメラがついています。

この「すいせい」は昭和60年の8月に打ち上げられ、およそ3億kmにもおよぶ距離を旅して、昭和61年3月8日にハレー彗星に約15万kmまで近づ

きました。

この時、「すいせい」は地球からは地球と太陽の距離とほぼ同じ約1億7000万kmも離れていたため、「すいせい」から届く電波は非常に弱いものでした。そこで、これを受けるには大きなアンテナが必要でした。そこで、長野県の臼田に直径64mもあるパラボラアンテナが作られました。

このハレー彗星には「すいせい」だけでなく、ほかに同じ日本の「さきがけ」、ソ連の「ベガ1号」、「ベガ2号」、ヨーロッパの「ジョット」がいくつかで接近しました。これらの探査機の中で特に「ジョット」はハレー彗星の核に600kmまで近づき、核の姿をとらえることに成功しました。

ハレー彗星に近づくときには、どの探査機も正面衝突に近い形で、秒速70kmという猛烈なスピードでハレー彗星のそばを通り過ぎます。この時、「ジョット」のように衝突するハレー彗星のチリから身を守る防護板を持っていない「すいせい」は、あまり核に近づくことはできませんでした。しかし、紫外線カメラによってハレー彗星の核からのガスの吹き出しのようすをとらえてハレー彗星の自転周期を見出すなど多くの成果を上げることができました。

この「すいせい」はハレー彗星の観測を終えたあとも、ずっと太陽のまわりをまわり続けていて「すいせい」の役目が終わったわけではありません。

たとえば、さる7月に「すいせい」は地球から見てちょうど太陽の反対側に来ました。その時に「すいせい」からの電波を調べて、その電波が太陽の引力でどのくらいまがるかを調べる実験が行われました。これは、まっすぐ進む電波とか光が引力によってまげられるという相対性理論を確かめることになったわけです。

このように日本の科学衛星は、X線星の観測やハレー彗星の探査にたくさんの成果をあげ、また期待されています。

またこのあとも、63年度にはオーロラのようなすを調べる（EXOS-D）が、64年度には将来の惑星探査のための試験用の（MUSES-A）が打ち上げられる予定です。

（ぬのむら かつし 天文担当）